

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

R1

(11)Publication number : 55-042060

(43)Date of publication of application : 25.03.1980

(51)Int.Cl.

G01N 27/72

G01N 17/00

(21)Application number : 53-115630

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 20.09.1978

(72)Inventor : YOSHIKAWA KUNIHIKO

OKADA YASUTAKA

KUDO TAKEO

## (54) METHOD OF DETECTING SENSITIVITY TO INTERGRANULAR CORROSION AND STRESS CORROSION CRACKING

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately detect the sensitivity of austenitic nickel alloy to intergranular corrosion and stress corrosion cracking in a short time, by determining the relationship between the degree of sensitization of the alloy and its magnetic permeability.

CONSTITUTION: The correlation between the change in the sensitivity of the austenitic nickel alloy to intergranular corrosion and stress corrosion cracking and that in its magnetic permeability is previously determined. The magnetic permeability is measured to detect said sensitivity. The austenitic nickel alloy contains 25% or more of nickel and 10% or more of chromium.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

REST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—42060

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 N 27/72  
17/00

識別記号

庁内整理番号  
7706—2G  
6430—2G

⑬ 公開 昭和55年(1980)3月25日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 粒間腐食及び応力腐食割れの感受性を測定する方法

尼崎市西長洲本通1丁目3番地  
住友金属工業株式会社中央技術  
研究所内

⑯ 特 願 昭53—115630

⑰ 発 明 者 工藤 赳夫

⑱ 出 願 昭53(1978)9月20日

尼崎市西長洲本通1丁目3番地  
住友金属工業株式会社中央技術  
研究所内

⑲ 発 明 者 吉川州彦

⑳ 出 願 人 住友金属工業株式会社

尼崎市西長洲本通1丁目3番地  
住友金属工業株式会社中央技術  
研究所内

大阪市東区北浜5丁目15番地

㉑ 発 明 者 岡田康孝

㉒ 代 理 人 弁理士 湯浅恭三 外1名

## 明 細 書

## 1. [ 発 明 の 名 称 ]

粒間腐食及び応力腐食割れの感受性を  
測定する方法

## 2. [ 特 許 請 求 の 範 囲 ]

(1) オーステナイト系ニッケル合金において、  
鋭敏化の進行による粒間腐食及び応力腐食割れの  
感受性の変化と透磁率の変化との相関関係を予め  
決定し、透磁率を測定して前記相関関係より粒間  
腐食及び応力腐食割れの感受性を測定する方法。

(2) オーステナイト系ニッケル合金において、  
鋭敏化の進行による粒間腐食及び応力腐食割れの  
感受性の変化と磁化の相対強度の変化との相関関  
係を予め決定し、磁化の相対強度を測定して前記  
相関関係より粒間腐食及び応力腐食割れの感受性  
を測定する方法。

## 3. [ 発 明 の 詳 細 な 説 明 ]

本発明はオーステナイト系ニッケル合金につい  
てその粒間腐食及び応力腐食割れの感受性を非破  
壊で測定する方法に関する。

オーステナイト系ニッケル合金、たとえば

Alloy 600, 690 等<sup>(a)</sup>耐食性を増大させ、かつ高 2字記入  
温強度を確保するために多量のニッケル (Ni)  
とクロム (Cr) 及びその他少量の元素を含んで  
いる。このような成分から成るオーステナイト系  
ニッケル合金は、熱処理や溶接、或いは高温にお  
ける使用環境の影響により鋭敏化しその結果粒間  
腐食及び応力腐食割れの感受性が高くなる。

このような腐食や割れに対する感受性を非破壊  
的に測定できれば、合金成品の使用前の品質評価、  
並びに使用中における耐食性の予測に極めて好都  
合である。特に、装置組立後に溶接部の耐食性を  
評価したり、運転中の部品の耐食性変化を現実に  
腐食や割れが発生する前に予知できることになり、  
装置の安全性確保の上で寄与するところは大きい。

しかるに従来、金属の鋭敏化の測定方法として  
は硝酸試験とUベンド試験があつた。硝酸試験は、  
測定したい被測定材料からその一部を試験片とし  
て採取し、この試験片を煮沸硝酸水溶液中に浸漬  
して粒間腐食量を測定する。一方Uベンド試験は、

同様に被測定材料の一部を試験片として採取し、この試験片をU字型に曲げて一定の腐食環境に浸漬し、その試験片の割れの有無と長さを調べて応力腐食割れを測定する。これらの従来の測定方法は共に破壊試験である。この試験片の採取を必要とする従来の鋭敏化の測定方法は、試験片の採取可能な被測定物にその使用範囲が制限されるため、破壊して試験片を採取することができない物例えば完成品、装置、あるいは溶接部等の加工部分には使用できず、金属製品の使用における鋭敏化の経年変化を連続的に知ることは不可能であつた。またこの従来の測定方法は、試験の性質上測定に多くの費用、設備、労力、及び時間を必要とし、更にその試験の結果得られた値には相当のばらつきがあるなどの欠点もあつた。

従つて、本発明の目的は、オーステナイト系ニッケル合金の粒間腐食及び応力腐食割れの感受性を、被測定材料を破壊せず短時間にしかも正確に測定することが可能な測定方法を提供することである。

(3)

浸漬)における粒間腐食量の関係を示す。この図は、熱処理によつてAlloy 600の鋭敏化の進行の度合を変化させたときに透磁率と粒間腐食量との間に強い相関関係があることを示している。これは鋭敏化に伴いCr-Fe炭化物が析出して炭化物の近傍にCrが減少する一方でNi量の相対的に増加した領域が発生することにより、この部分が常磁性から強磁性に磁気変態を起し、透磁率が高くなるとに起因すると考えられる。このようなCr或いはNi量の変化に伴う磁性の変化は、第3図の結果から明らかである。第3図は、Ni-Cr-10%Fe合金のCr量の変化と透磁率の変化との関係を示すものであるが、Crが10%以下になるとこの合金は透磁率が急に大きくなり強磁性に変化する。また粒間腐食量だけでなく応力腐食割れについても透磁率と強い相関関係があることがわかつた。

従つて、第1図及び第2図から分かることは、オーステナイト系ニッケル合金の粒間腐食及び応力腐食割れの感受性をその透磁率を測定することによつて推定することが可能であるということである。

(5)

以下本発明を図面を参照して説明する。

第1図にオーステナイト系ニッケル合金の一例である Alloy 600 (Ni 75.0%, Cr 15.7%, Fe 8.1%, C 0.012%, Si 0.33%, Mn 0.30%) について、700°Cにおいて鋭敏化処理を施した場合の透磁率の変化を示す。粒間腐食試験および応力腐食割れ試験によればこの合金は、700°Cでの熱処理によつて300分までは鋭敏化度が増大し、その後回復が始まる。一方、透磁率は第1図に示すように鋭敏化の増大とともに上昇し、回復が始まると低下する。このように透磁率の変化は、鋭敏化および回復の挙動とよく対応する。

そこで本願発明者は、オーステナイト系ニッケル合金の鋭敏化の程度とその合金の透磁率の値との間に何らかの関係があることを予想し、測定した所第2図のグラフを得た。

即ち、第2図は、Alloy 600 (Ni 75.2%, Cr 15.6%, Fe 8.0%, C 0.018%, Si 0.31%, Mn 0.29%) について、各種熱処理後の透磁率と硝酸試験(沸騰した40%硝酸水溶液中に24時間

(4)

ある。なお、この測定方法が使用できる被測定物は、第3図に示す如く鋭敏化の進行によるCr量の変化に対し透磁率が変化するオーステナイト系ニッケル合金であり、Cr含有量がほぼ10%以上であることが必要である。また、Niが25%未満になるとフェライト又はマルテンサイトが生成し、オーステナイト一相とならない上に、オーステナイトがCr量の変化に応じて透磁率の変化を起さないようになる。

従つて本発明の測定方法の対象となるオーステナイト系ニッケル合金とは、Ni 25%以上、Cr 10%以上を含有する合金である。このような合金の粒間腐食及び応力腐食割れの感受性は、本発明に従つて一度各種の合金について透磁率と感受性との間の関係を求めてしまえば、その後の各種合金について透磁率を測定するだけで非破壊的かつ簡便に短時間で測定することができる。本発明による測定方法によつて従来不可能であつた完成品、装置、及び溶接部等の加工部分などの感受性の測定が可能となり、更に腐食環境にある装置の

(6)

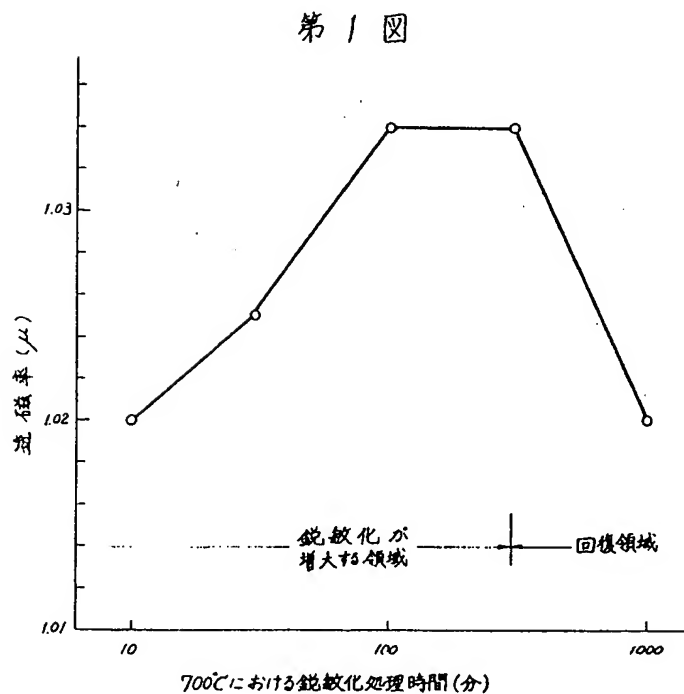
感受性の経時変化の測定をも可能ならしめて腐食についての装置の点検及び管理を容易にすることができる。

なお、上記のオーステナイト系ニッケル合金における鋭敏化に伴う磁性の変化は透磁率を測定してもよいが、磁化の相対強度、即ち鋭敏化していない合金の磁化の程度と鋭敏化した後のそれとの比を測定することによつても可能である。第4図に Alloy 600 について磁化の相対強度と硝酸試験による粒間腐食量との関係を示す。図の如く磁化の相対強度と粒間腐食量との間には強い相関関係があることを示している。また、粒間腐食量だけでなく応力腐食割れについても磁化の相対強度と強い相関関係のあることが分つた。従つて、この相関関係を予め合金ごと求めておけば、完成部品等について磁化の相対強度を測定するだけで簡単に短時間で粒間腐食及び応力腐食割れの感受性を測定することができる。

#### 4. [ 図面の簡単な説明 ]

第1図は、Alloy 600 における鋭敏化処理に

(7)



に伴う透磁率の変化を示す。

第2図は、Alloy 600 における透磁率と粒間腐食量との関係を示す。

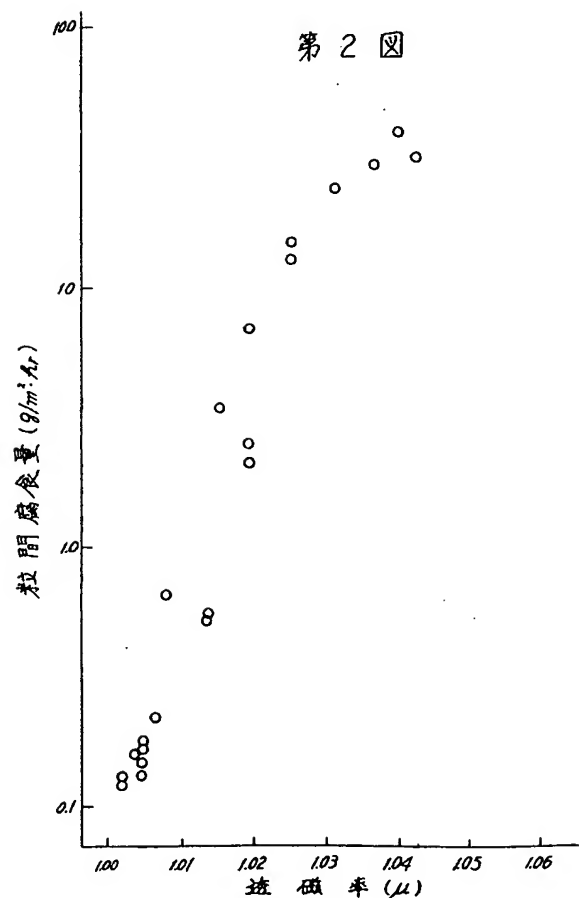
第3図は、Ni-Cr-10% Fe のオーステナイト系ニッケル合金において Cr 量の変化と透磁率の変化との関係を示す。

第4図は、Alloy 600 における磁化の相対強度と粒間腐食量との関係を示す。

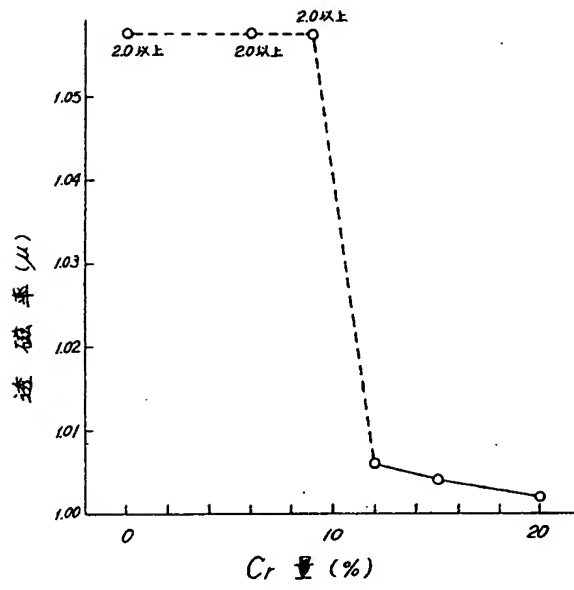
特許出願人 住友金属工業株式会社

代理人 弁理士 湯 浅 恭 三  
(外1名)

(8)



第3図



第4図

